

0- 770373



На правах рукописи

**ШАМКАЕВА АЛЬФИЯ ИЛАЛТДИНОВНА**

**ПРОЕКТИРОВАНИЕ ЭКОЛОГО-ХИМИЧЕСКОЙ ПОДГОТОВКИ  
ИНЖЕНЕРОВ-ЭКОЛОГОВ НА ОСНОВЕ ВЗАИМОСВЯЗИ  
МОДУЛЬНОГО И ТЕЗАУРУСНОГО ПОДХОДОВ**

*13.00.08 – Теория и методика профессионального образования*

**АВТОРЕФЕРАТ**

диссертации на соискание ученой степени кандидата  
педагогических наук

Казань – 2008

Работа выполнена на кафедре педагогики и методики ГОУ ВПО «Казанский государственный технологический университет» и кафедре общей химии и экологии «Казанский государственный технический университет им. А.Н.Туполева»

Научный руководитель:

доктор педагогических наук,  
профессор Лилия Измайловна  
Гурье

Официальные оппоненты:

доктор химических наук,  
профессор Вильям Петрович Барабанов

доктор педагогических наук,  
Евгений Александрович Корчагин

Ведущая организация

ГОУ ВПО «Ижевский технический  
университет»

Защита диссертации состоится «25» июня 2008г. В 14 часов на заседании диссертационного совета Д 212.080.04 по защите диссертаций на соискание ученой степени кандидата педагогических наук по специальности 13.00.08-теория и методика профессионального образования при ГОУ ВПО «Казанский государственный технологический университет» по адресу: 420015, г. Казань, ул. К.Маркса, 68

С диссертацией можно ознакомиться в библиотеке ГОУ ВПО «Казанский государственный технологический университет»

Автореферат разослан «24» мая 2008 г.

Электронная версия автореферата размещена на официальном сайте ГОУ ВПО «Казанский государственный технологический университет» «23» мая 2008г.

Ученый секретарь  
диссертационного совета  
кандидат педагогических наук,  
доцент



## Общая характеристика работы<sup>1</sup>

**Актуальность исследования.** Научно-технический прогресс не мыслим без использования природных ресурсов. В то же время естественная емкость природных систем, и, следовательно, их устойчивость, неограниченны. Складывающиеся в интенсивно осваиваемых районах социально-экономическая и экологическая ситуация требует регулирования техногенного давления как с точки зрения охраны природы, так и для интенсификации природопользования.

Решение задач рационального природопользования, экологизации производства возлагается на специалистов в области инженерной защиты окружающей среды. Одним из важнейших компонентов экологической политики является подготовка специалистов инженеров-экологов, способных решать экологические задачи самого разного масштаба. Основной задачей деятельности таких специалистов должна быть комплексная оценка технических систем и производств, разработка новых средств и систем экобиозащиты, управление в области инженерной защиты окружающей среды на промышленном и региональном уровнях.

Готовность инженеров-экологов к профессиональной деятельности определяется не только инженерно-экологической, но и эколого-химической подготовкой. Инженеры-экологи должны не только знать и уметь применять средства защиты окружающей среды, уметь их проектировать, но и должны хорошо представлять себе, что загрязняющие окружающую среду вещества-это химические соединения, которые могут взаимодействовать с компонентами биосферы и продукты такого взаимодействия могут привести к возможным неблагоприятным экологическим последствиям, а иногда и к глобальным экологическим проблемам.

Проблемами экологического и инженерно-экологического образования посвящены работы А.Н.Глебова, С.В.Белова, В.А.Девисилова, О.А.Долматова, Е.В.Муравьевой и др. Проблемы эколого-химического образования рассматривают А.Н.Глебов, С.В.Фридланд, В.З.Латыпова, Г.Феленберг, Ф.Корте, В.А.Исидоров и др.

В то же время острая актуальность и перспективность развития этой специальности, обусловленная расширением поля профессиональной деятельности таких специалистов и возрастанием ее значимости, необходимость использования новых перспективных подходов или сочетания нескольких педагогических подходов к проектированию подготовки специалистов инженеров-экологов в техническом вузе обуславливают актуальность данного исследования.

<sup>1</sup> Автор выражает глубокую признательность и благодарность научному консультанту д.х.н., зав. кафедрой общей химии и экологии КГТУ им. А.Н.Туполева профессору А.Н.Глебову за помощь, оказанную в работе над диссертацией.

Можно констатировать, что в настоящее время имеет место **противоречие** между объективной необходимостью проектирования структуры и содержания эколого-химической подготовки, позволяющей им эффективно решать все более сложные профессиональные задачи в условиях обострения экологической ситуации, и недостаточной разработанностью данной проблемы в педагогической теории и практике.

Из противоречия вытекает **проблема исследования**: каковы структура и содержание эколого-химической подготовки как ключевой составляющей фундаментальной подготовки инженеров-экологов.

**Цель работы**: разработать, обосновать и экспериментально проверить педагогический проект содержания эколого-химической подготовки инженеров-экологов в техническом вузе, обеспечивающий формирование требуемых в профессиональной деятельности компетенций.

**Объект исследования**: содержание профессиональной подготовки инженера-эколога в техническом вузе.

**Предмет исследования**: педагогический проект содержания эколого-химической подготовки как средство формирования необходимых компетенций инженера-эколога.

**Гипотеза исследования**: спроектированное содержание эколого-химической подготовки, являющейся составной частью подготовки инженера-эколога, позволит ему решать все более сложные профессиональные задачи по мониторингу и защите окружающей среды от химического загрязнения при следующих условиях ее проектирования и реализации.

1. Цель и содержание эколого-химической подготовки направлена на конечные цели подготовки инженеров-экологов к профессиональной деятельности с учетом обострения экологической обстановки, обуславливающего дифференциацию и усложнение задач мониторинга и защиты окружающей среды от химических загрязнений.

2. концептуальной основой проектирования является взаимосвязь модульного и тезаурусного подходов, которая позволяет представить содержание эколого-химической подготовки в виде интегрированной системы понятий и связей между ними, способствуя максимальной ориентированности на восприятие и ускоренное усвоение учебного материала и, в конечном итоге, более эффективной эколого-химической подготовке.

3. Реализация эколого-химической подготовки происходит в форме проблемных лекций, модульного лабораторного практикума и курсовой работы, позволяющих моделировать профессиональную деятельность инженера-эколога и формировать все составляющие эколого-химической компетенции.

Проверка достоверности выдвинутой гипотезы потребовала решения следующих задач:

1. Выявить основные задачи и особенности профессиональной деятельности современного инженера-эколога в условиях обострения



экологической ситуации.

2. На основе анализа профессиональной деятельности выявить проблемы подготовки инженеров-экологов в технических вузах России.

3. Разработать и обосновать педагогический проект эколого-химической подготовки инженеров-экологов в техническом университете.

4. Провести экспериментальную проверку разработанного проекта.

В качестве методологических основ исследования использовались идеи:

- педагогического проектирования: (В.П.Беспалько, Л.И.Гурье, В.В.Давыдов, В.Г.Иванов, А.А.Кирсанов и т. д.);

- системно – структурного подхода (Ю.К.Бабанский, А.И.Еремкин, Н.Ф.Талызина, М.Г.Тересявичене и др.);

- модульного подхода (П.А.Юцявичене, В.Б.Закорюкин, В.М.Панченко, Л.М.Твердин, В.М.Гареев, С.И.Куликов, Е.М.Дурко, М.Г.Тересявичене, М.А.Чошанов, С.Я.Батышев и др.);

- тезаурусного подхода (Ю.Н.Семин, Л.Т.Турбович, П.Гергиева, В.С.Безрукова, О.А.Хабриева, Т.А.Старшинова и др.);

- экологического и инженерно – экологического образования (А.Н.Глебов, С.В.Белов, В.А.Девисилов, О.А.Долматов и др.);

- применения экспертных методов в педагогических исследованиях (В.С.Черепанов, Ю.К.Бабанский, Дж.Гласс, Дж.Стенли, В.И.Михеев, Ю.К.Чернова и др.).

**Методы исследования.** Для решения поставленных задач был использован комплекс эмпирических и теоретических методов. *Общенаучные методы:* педагогическое проектирование; педагогический эксперимент; анализ научно-методической, специальной литературы по проблеме исследования, позволяющие выявить специфические для исследуемого процесса противоречия, дающие возможность определить исходные позиции исследования, обобщить педагогический опыт, определить структуру и содержание эколого-химической подготовки инженеров-экологов. *Методы, адекватные задачам данного исследования:* анализ образовательных стандартов; учебно-программной документации; наблюдение за работой студентов на лабораторных занятиях и консультациях по выполнению курсовой работы; сравнение результатов контроля знаний и умений в течении изучения дисциплины «Экологическая химия» и при его окончании; тестирование студентов, анкетный опрос студентов, экспертные оценки.

**Экспериментальной базой исследования** явился Казанский государственный технический университет им. А.Н.Туполева. Исследование проводилось поэтапно, начиная с 2004г.

*На первом этапе* (2004-2005 гг.) было изучено состояние проблемы, изучалась литература, разрабатывались экспериментальные материалы.

*На втором этапе* (2005-2007 гг.) разрабатывался проект содержания эколого-химической подготовки инженеров-экологов, осуществлялась апробация, экспертная оценка разработанного проекта, проводился

педагогический эксперимент.

На третьем этапе (2007–2008 гг.) обобщались полученные экспериментальные данные, оформлялись результаты исследования.

**Достоверность** результатов исследования обеспечивается исходными методологическими позициями, опорой на фундаментальные исследования в области экологической химии, педагогики; использованием методов адекватных поставленным целям, задачам, предмету исследования; соблюдением норм и правил педагогических исследований; результатами экспериментальной работы, подтвердившими выдвинутую гипотезу.

**Научная новизна исследования** состоит в:

1. Постановке и решении на научно-методическом уровне проблемы педагогического проектирования эколого-химической подготовки инженера-эколога, адекватной современным требованиям к качеству решения задач мониторинга и защиты окружающей среды от химических загрязнений в условиях обострения экологической ситуации.

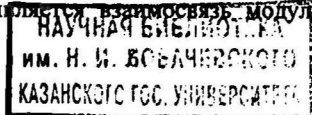
2. В обосновании концептуальной основы проектирования эколого-химической подготовки в качестве которой выступает взаимосвязь модульного и тезаурусного подходов которая позволяет представить содержание модулей в виде интегрированной системы понятий и связей между ними, способствуя эффективному восприятию, ускоренному усвоению учебного материала и развитию способности интегрировать знания. При этом модульный подход является общим, а тезаурусный частным, так как использование учебного тезауруса позволяет более полно реализовать возможности модульного подхода.

3. В обоснование проекта эколого-химической подготовки, объединяющей химическую и экологическую составляющие, направленного на формирование эколого-химической компетенции, включающей информационную, профессионально-деятельностную, когнитивную и социокультурную составляющие.

**Теоретическая значимость** исследования состоит в теоретическом обосновании взаимосвязи модульного и тезаурусного подходов в качестве концептуальной основы педагогического проектирования эколого-химической подготовки. Модульный подход способствует активизации познавательной активности, индивидуализации обучения формирования умений и навыков практической деятельности и выступает как общий подход. Тезаурусный подход, позволяя представить содержание дисциплины компактно в виде интегрированной совокупности понятий и логических связей между ними с указанием уровня усвоения, выступает в качестве частного подхода. Полезно, что использование учебного тезауруса в процессе проектирования и реализации эколого-химической подготовки позволяет более полно использовать возможности модульного подхода.

**Положения, выносимые на защиту:**

1. Концептуальной основой педагогического проектирования эколого-химической подготовки является взаимосвязь модульного и тезаурусного



подходов, позволяющая спроектировать эколого-химическую подготовку, направленную на формирование эколого-химической компетенции, адекватной требованиям профессиональной деятельности инженера-эколога.

2. Педагогический проект эколого-химической подготовки инженеров-экологов отражает специфику формируемых составляющих эколого-химической компетенции, имеет модульную структуру, представленную в форме учебного тезауруса, позволяющего более полно реализовать возможности модульного обучения, включает способы ее реализации в виде проблемных лекций, модульного лабораторного практикума, курсовой работы, позволяющих моделировать профессиональную деятельность инженера-эколога.

3. Доказательство то, что разработанный проект эколого-химической подготовки позволяет эффективно формировать эколого-химическую компетенцию как важное условие решения инженерно-экологических профессиональных задач мониторинга и защиты окружающей среды от химических загрязнений.

**Практическая значимость исследования** заключается в его научно-практической направленности, связанной с проектированием подготовки, обоснованием ее структуры и содержания. На материале исследования разработано и внедрено учебно-методическое обеспечение подготовки (курс лекций; практикум; учебный тезаурус; модульная программа; методические указания по выполнению курсовой работы), которое внедрено в учебный процесс Казанского технического университета им. А.Н.Туполева при подготовке по специальности 280202 (330200) «Инженерная защита окружающей среды». Практическая значимость заключается в том, что разработанные теоретические положения, на которые опиралось педагогическое проектирование подготовки, могут быть применимы при проектировании аналогичных дисциплин в подготовке специалистов в техническом вузе.

**Апробация результатов исследования.** Основное содержание и результаты исследования обсуждались на Международной научно-технической конференции «Инновационное образование» (Казань, 2005г.); на VII конференции-школе «Химия и инженерная экология» (Казань-Набережные Челны, 2007); на II Межрегиональной конференции «Промышленная экология и безопасность» (Казань, 2007); на научно-практической конференции «Хартия жизни» (Казань, 2007); на 4-ой Международной конференции «Экологическая химия» (Брауншвейг, 2007); на Международном семинаре «Актуальные вопросы всеобщей экологии» (Казань, 2007).

**Структура диссертации.** Диссертация состоит из введения, двух глав, заключения, списка литературы, включающего 173 наименования. Основное содержание диссертации сопровождается гистограммами, схемами, таблицами и рисунками.

## **Основное содержание работы**

**Во введении** обоснована актуальность темы, определены цель, объект, предмет и задачи исследования; раскрыта его научная новизна, теоретическая и практическая значимость, изложены основные положения, выносимые на защиту.

**В первой главе—«Предпосылки и проблемы подготовки специалистов в области техносферной безопасности в условиях обострения экологической ситуации»** раскрыты основные задачи и особенности современной профессиональной деятельности специалистов в области техносферной безопасности, а также проблемы их подготовки.

Для решения существующих и возникающих экологических проблем и создания условий перехода России к устойчивому развитию необходимы специалисты в области безопасности жизнедеятельности (БЖД) человека в техносфере, технологических производств (для решения задач обеспечения безопасности жизнедеятельности в техносфере в системе «человек—техника—среда обитания»), защиты в чрезвычайных ситуациях, инженерной защиты окружающей среды и рационального использования природных ресурсов (для создания экологически безопасных природоимитирующих инженерных решений и природно-технических систем, средств защиты; приборов контроля окружающей среды). Анализ современной профессиональной деятельности показал, что основными задачами деятельности таких специалистов должны быть: комплексная оценка технических систем и производств, разработка новых средств и систем экобиозащиты, управление в области БЖД, инженерной защиты ОС на промышленном и региональном уровнях.

В России подготовка инженерных кадров в области техносферной безопасности ведется по трем направлениям и семи специальностям, которые связаны с различными направлениями техносферной безопасности и покрывают поле профессиональной деятельности в данной области. Проведенный нами анализ показал, что различные направления подготовки техносферной безопасности имеют единую базу и ядро образовательных программ базируется на одинаковом наборе дисциплин, изучающих человека, технику, являющуюся источником опасности, среду обитания и методы идентификации и подавления или локализации опасностей. Блоки естественных и общепрофессиональных дисциплин близки по своему структурно-программному содержанию.

Учитывая, что загрязняющими окружающую среду веществами являются различные химические соединения (кислотные оксиды; бром-; хлорорганические соединения; радиоактивные вещества и т.д.) специалисты в области техносферной безопасности должны иметь эколого-химическую подготовку, обеспечивающую квалифицированную профессиональную деятельность.

Область деятельности специалиста инженера—эколога предполагает сочетание широкой фундаментальной научной и практической подготовки, владение прогрессивными методами управления крупномасштабными

проектами и целевыми программами. Такой специалист должен уметь решать комплексные научные и производственные проблемы, напрямую не связанные со специальностью, являющиеся универсальными для широкой профессиональной области, обладать профессиональной мобильностью уметь постоянно пополнять объем знаний и навыков, ориентироваться в обновляющихся условиях, пользоваться современными источниками информации.

Во второй главе «Проектирование и реализация эколого-химической подготовки инженеров-экологов в техническом вузе» раскрываются концептуальная основа педагогического проектирования содержания эколого-химической подготовки, основные характеристики проекта эколого-химической подготовки и результаты его экспериментальной проверки.

При проектировании эколого-химической подготовки нами использован ряд подходов (системно-структурный, компетентностный, модульный и тезаурусный) и принципов. Системно-структурный подход обеспечивает целостное восприятие подготовки инженеров-экологов, формирование системы знаний и умений и установления логических связей, преемственности между дисциплинами цикла естественнонаучных (ЕН), общепрофессиональных (ОПД) и специальных (СД) и реализацию их в учебном процессе, установление взаимосвязи химических, эколого-химической и инженерно-экологических дисциплин. Химическая подготовка обеспечивает знание законов химии, свойств химических соединений, методов анализа. Эколого-химическая подготовка изучает превращения химических загрязняющих веществ в окружающей среде, экологические последствия химического загрязнения окружающей среды; выбор методов анализа загрязнителей, схему анализа токсикантов.

Компетентностный подход предполагает формирование определенных компетенций, достаточных для квалифицированного выполнения всех видов профессиональной деятельности, включая формирование мотивации, внутреннего устремления студента на реализацию цели—формирование эколого-химической компетенции, развитие способностей к профессиональной деятельности, формирование знаний, умений, а также навыков использования методов теоретического и экспериментального исследования в области экологической химии.

Концептуальной основой проектирования эколого-химической подготовки является взаимосвязь модульного и тезаурусного подходов, в контексте которой первый выступает в качестве общего, а второй—частного подхода.

Модульный подход обеспечивает гибкое изменение содержания обучения, возможность индивидуализации содержания обучения и педагогического воздействия, формирование у обучаемых действенных знаний и развитие на их почве умений и навыков практической деятельности,

активизацию познавательной деятельности обучаемых, обеспечение их самостоятельности, максимальной реализации творческого потенциала педагога и обучающегося. Поэтому модульная образовательная технология соответствует требованиям к компетентностно-ориентированным образовательным технологиям.

Тезаурусный подход позволяет представить дисциплину компактно в виде совокупности основных понятий и определений, с указанием логических связей между ними, уровнем усвоения и времени, необходимым для изучения, может эффективно применяться для самостоятельной работы. В исследовании обосновано, что применение модульного подхода во взаимосвязи с тезаурусным подходом обеспечивает высокие результаты обучения и способствует формированию эколого-химической компетенции будущих специалистов, включающей: информационную, профессионально-деятельностную, когнитивную и социокультурную составляющие.

Так при выполнении курсовой работы развиваются профессионально значимые умения, входящие в профессионально-деятельностную составляющую эколого-химической компетенции (табл.1).

Таблица 1

Формирование профессионально значимых умений (рекомендуемых ГОС) при выполнении курсовых работ и курсовых проектов в подготовке инженеров-экологов по специальности 280202 (330200)

**«Инженерная защита окружающей среды»**

Название дисциплины	Дисциплины Цикла	Профессионально значимые умения
Разработка и проектирование приборов и техники контроля объектов окружающей среды (КП)	ДС	Выбрать метод, наиболее подходящий в данных обстоятельствах и рассчитать прибор по рабочим характеристикам.
Процессы и аппараты защиты окружающей среды (КП)	СД	Выбрать наиболее эффективные схемы очистки газов на промышленном предприятии; выбрать наиболее эффективные методы утилизации и ликвидации твердых отходов; выбрать наиболее эффективные методы уменьшения степени загрязнения окружающей среды отходами, выбросами и сбросами конкретных производств; Осуществить расчет уровня шума, вибрации, электромагнитных полей и ионизирующих излучений в городской и промышленной среде; расчет газоочистных аппаратов для конкретных условий; расчет аппаратов для очистки сточных вод с различными физико - химическими характеристиками; расчет схем и аппаратов для переработки твердых

		отходов; определить эксплуатационные показатели работы оборудования для очистки газов и воды.
Методы и приборы контроля окружающей среды и экологический мониторинг (КР)	СД	Выбрать методы и приборы контроля качества окружающей среды; работать с приборами контроля качества окружающей среды.
Теоретические основы защиты окружающей среды (КР)	СД	Анализировать уровни экологической безопасности технологических процессов и производств; выбрать наиболее эффективные методы для очистки, утилизации отходов для конкретных условий; выбирать методы и средства защиты от электромагнитных излучений; осуществлять контроль за радиационной и электромагнитной обстановкой в техносфере.
Промышленная экология (КР)	ОПД	Уметь определять характерные точки предприятия как источника загрязнения биосферы; уметь проводить процедуру экспертизы экологической безопасности промышленных объектов; дать комплексную экологическую оценку природоохранных мероприятий.
Экономика природопользования и природоохранной деятельности (КР)	СД	Рассчитать экологический ущерб, дать экономическую оценку ущерба.
Экологическая химия (КР)	ЕН	Анализировать экологические последствия химических загрязнений окружающей среды; трансформации химических загрязняющих веществ в ОС, определять качественный и количественный характер загрязнений.

Использование учебного тезауруса в модульной программе дает возможность акцентировать внимание на основных понятиях, определениях, законах, методах, знании которых необходимо для достижения интегрированной цели модуля, что облегчает восприятие, ускоряет процесс усвоения учебного материала. Кроме того, у студента формируется способность интегрировать знания, что является важным для современного специалиста, который должен уметь решать и представлять решение эколого-химической и любой другой проблемы в междисциплинарном контексте. В ходе реализации эколого-химической подготовки были использованы проблемные лекции, модульный лабораторный практикум, курсовые работы, позволяющие моделировать профессиональную деятельность инженера-эколога и формировать различные составляющие эколого-химической



компетенции.

**Экспериментальная работа** проводилась поэтапно. *На первом этапе* были разработаны и апробированы отдельные фрагменты проекта эколого-химической подготовки; подготовлен курс лекций по экологической химии; лабораторный практикум по экологической химии; тесты для промежуточного контроля и итоговый тест по всему курсу.

*На втором этапе* была осуществлена экспертная оценка и реализация педагогического проекта содержания эколого-химической подготовки как средства формирования необходимых компетенций.

Оценка содержания педагогического проекта эколого-химической подготовки преподавателями и специалистами представлена на рис. 2.

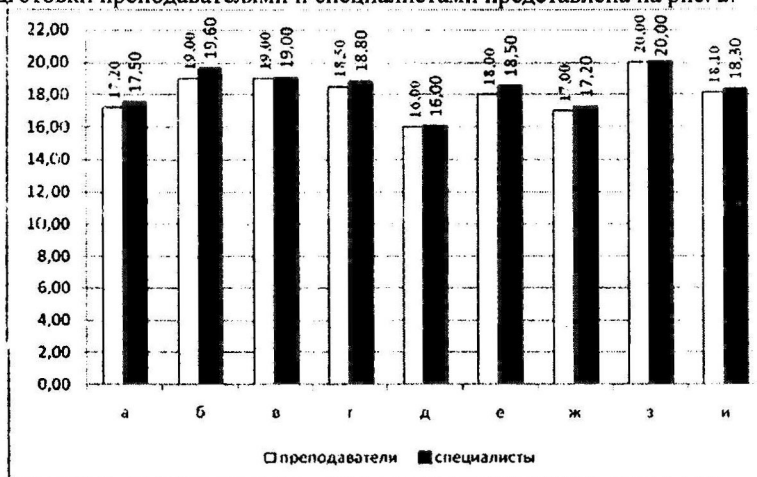


Рис.1. Оценка педагогического проекта эколого-химической подготовки преподавателями и специалистами. Условные обозначения: а – основы учения поведения веществ в природе; б – превращения и изменения в атмосфере; в - превращения и изменения в гидросфере; г – превращения и изменения в литосфере; д – радиозкология; е – продукты питания; ж – предельно допустимые концентрации химических загрязняющих веществ в компонентах биосферы; з – экологическая аналитическая химия; и – содержание подготовки в целом

После завершения изучения модуля, или защиты курсовой работы в конце семестра по результатам действительного суммарного рейтинга модульной программы был рассчитан квалиметрический коэффициент уровня обценности К по формуле:

$$K = R / R_{\max}, \text{ где}$$

R – действительный рейтинг (рейтинг, полученный студентом),

$R_{\max}$  – максимально возможный рейтинг, который студент получил бы, если бы проявил подготовленность на высшем уровне.

*Третий обобщающий этап* заключался в проведении мониторинга



уровня знаний студентов, в оформлении результатов экспериментальной работы, в обобщении полученных экспериментальных данных. Уровень знаний студентов оценивался по двум позициям: по результатам курсовой работы и итоговому тестированию по всему курсу.

Второй этап проводился в естественных условиях обучения и заключался в реализации разработанного проекта эколого-химической подготовки. На этом этапе в учебном процессе вводилось разработанное нами содержание эколого-химической подготовки, учебно-методический комплекс. Соответствующие форма организации и методы обучения, наблюдение за студентами в ходе эксперимента, выполнение ими модульного лабораторного практикума и курсовой работы позволили нам выявить четыре условия сформированности эколого-химической компетенции. Для оценки эффективности разработанного нами проекта была сформирована система оценивания исследуемого качества.

На третьем этапе проводилась диагностика сформированности эколого-химической компетенции в целом и отдельных ее компонентов, значение эколого-химической подготовки, анализировались полученные данные и проводилось целостное обобщение результатов опытно-экспериментальной работы.

Экспериментальной базой явился факультет «Автоматика и электронное приборостроение» КГТУ им. А.Н.Туполева. Анализ результатов педагогического эксперимента показал, что в экспериментальной группе наблюдается более высокий уровень сформированности эколого-химической подготовки, чем в контрольной. Результат выполнения курсовой работы рассматривался нами как одна из диагностических процедур, позволяющих определить уровень сформированности эколого-химической компетенции. Достаточно высокая объективность этой диагностической процедуры обусловлена тем, что при оценивании содержания и защиты курсовой работы использовалась групповая экспертная оценка.

Среднестатистические результаты защиты курсовой работы (рис.3), переведенные для каждого студента из общего балла рейтинга в оценку по традиционной четырехбалльной шкале оценок, в контрольной и экспериментальной группах следующие:

- контрольные группы - 4,48 баллов и 4,36 баллов;
- экспериментальная группа - 4,86 баллов.

Полученные значения квалитетического коэффициента уровня обученности и среднестатистического коэффициента уровня обученности для контрольных групп и экспериментальной группы подтверждают эффективность разработанного проекта эколого-химической подготовки, позволяющего формировать необходимую для профессиональной деятельности инженера-эколога эколого-химическую компетенцию.

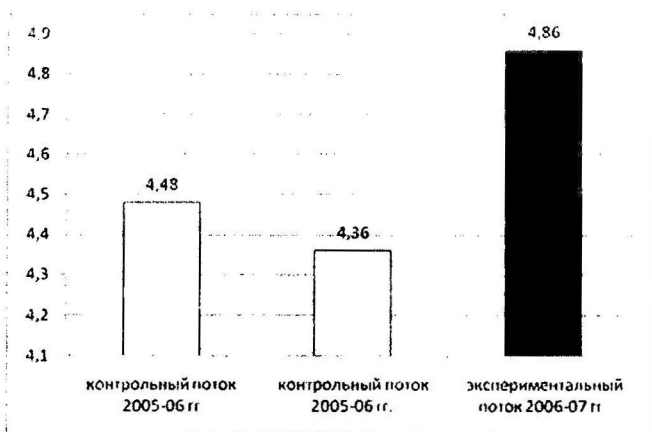


Рис.2. Результаты курсовой работы по дисциплине «Экологическая химия»

После завершения изучения дисциплины «Экологическая химия» в экспериментальных группах было проведено анкетирование студентов.

Результаты анкетирования показали, что студенты оценили содержание дисциплины достаточно высоко как в целом, так и по разделам.

Таким образом проведенная экспериментальная работа подтвердила эффективность разработанного проекта и правомерность выдвинутой гипотезы.

**В заключении** работы приведены основные результаты и сделаны следующие выводы.

1. Эколого-химическая подготовка представляет собой ключевую составляющую фундаментальной подготовки инженеров-экологов и должна быть ориентирована на профессиональную деятельность, отражать современное состояние и перспективы ее развития в целях, структуре и содержании и обеспечивать решение все более сложных профессиональных задач в контексте динамично изменяющейся профессиональной деятельности.

2. Применение модульного подхода к обучению обеспечивает формирование эколого-химической компетенции инженеров-экологов, включающей следующие составляющие: информационную, профессионально-деятельностную, когнитивную и социокультурную.

3. Применение модульного и тезаурусного подходов в их взаимосвязи обеспечит достижение интегрированной цели модуля за счет акцентирования внимания на основные понятия, определения, законы, методы, знание которых необходимо. Использование тезауруса в модуле формирует способность интегрировать знания, что является немаловажным для современного специалиста, который должен уметь решать и представлять решение эколого-химической и любой другой проблемы в междисциплинарном контексте.

4. Педагогическая интеграция содержания инженерно-экологического

образования устраняет дублирование учебного материала, обеспечивает качество формирования компонентов эколого-химической компетенции.

5. Анализ результатов проведенной экспериментальной работы подтверждает эффективность разработанного педагогического проекта.

Содержание диссертации и полученные результаты отражены в 5 публикациях и 7 учебно-методических разработках.

### **Публикации в изданиях, рекомендованных ВАК Минобрнауки России**

1. Шамкаева, А.И. Повышение эффективности подготовки инженеров-экологов в условиях модульного обучения / А.И.Шамкаева // Образование и саморазвитие. – 2007. - № 3. – С. 33-40.

### **Научные статьи и тезисы**

2. Шамкаева, А.И. Использование учебных тезаурусов в целях совершенствования эколого-химической подготовки инженеров-экологов / А.И.Шамкаева // Журнал экологии и промышленной безопасности. - 2007. - №4. - С.1 – 3.

3. Шамкаева, А.И. Концептуальные основы эколого-химической подготовки инженеров – экологов / А.И.Шамкаева // Журнал экологии и промышленной безопасности. - 2007. - №3. - С.104 -106.

4. Шамкаева, А.И. Роль курса «Экологическая химия» в учебном процессе в подготовке инженеров – экологов / А.И.Шамкаева, А.И.Глебов, Л.И.Гурье // Инновационное образование в техническом университете: сб. матер. Междунар. науч. – метод. конф.- Казань, 2004.- С.405 – 406.

5. Шамкаева, А.И. Использование типологии педагогической интеграции при проектировании содержания подготовки инженеров экологов / А.И.Шамкаева, Л.И.Гурье, А.Н.Глебов // Вестник татарстанского отделения российской экологической академии. – 2006. - № 1.- С.11 – 13.

### **Учебно – методические пособия**

6. Глебов, А.Н. Методические указания по проведению учебно - исследовательской работы студентов (УИРС) по специальности «Инженерная защита окружающей среды» / А.Н.Глебов, Э.В.Гоголь, И.Г.Григорьева, Р.Р.Гумерова, Г.И.Гумерова, О.А.Долматов, А.А.Кулаков, С.А.Мальцева, Э.Х.Мингазетдинов, Т.А.Романова, С.А.Тароев, О.Г.Чудакова, А.И.Шамкаева. - Казань: Экоцентр. - 2007. - 80 с.

7. Глебов, А.Н. Практикум по общей химии. Часть II. Аналитическая химия: учеб. пособие для вузов / А.Н.Глебов, И.П.Оранская, А.И.Шамкаева, А.В.Желовицкая, Н.В.Кремлева. - Казань: Экоцентр. - 2006.- 58 с.

10-

8. Глебов, А.Н. Сборник контрольных работ по аналитической химии / А.Н.Глебов, И.П.Оранская, А.И.Шамкаева, А.В.Желовицкая, Н.В.Кремлева. - Казань: Экоцентр. - 2006.- 30 с.
9. Глебов, А.Н. Курс лекций по экологической химии: учеб. пособие для вузов / А.Н.Глебов, А.И.Шамкаева, А.А.Кулаков, Л.И.Гурье. - Казань: Экоцентр. - 2005. - 288 с.
10. Рабочая программа по курсу «Экологическая химия» ЕН.Р.01. Специальность 330200 «Инженерная защита окружающей среды». - Казань: КГТУ – КАИ, 2004.- 6 с.
11. Рабочая программа по курсу «Аналитическая химия и ФХМА. ЕН.Ф.04.2.Специальность 330200 «Инженерная защита окружающей среды». - Казань: КГТУ – КАИ, 2004.- 5 с.
12. Шамкаева, А.И. Практикум по экологической химии: учеб. пособие для вузов / А.И.Шамкаева, А.Н.Глебов, А.А.Кулаков, Л.И.Гурье, Д.В.Фролов. - Казань: Экоцентр, 2005. - 94 с.

Издательство «Экоцентр»

Лицензия Минпечати РТ № 0307 от 8.06.2000

Без объявл. – 2008

---

Отпечатано с готового оригинал-макета. Печать RISO.

Бумага офсет 1. Формат 60\*84 1/16.

Объем 1 п.л. Тираж 100 экз. Заказ 8.

---

Отпечатано на полиграфическом участке издательства «Экоцентр»

г. Казань, ул. Четаева, 18